

## Annex A. Tractament complet de la pell

### Sumari

<b>A.1. GLOSSARI</b>	<b>5</b>
<b>A.2. INTRODUCCIÓ</b>	<b>7</b>
<b>A.3. TRACTAMENT COMPLET DE LA PELL</b>	<b>9</b>
A.3.1. Assecat i salat	9
A.3.2. Eliminació del pèl	10
A.3.3. Eliminació de la carn	10
A.3.4. Desencalcinament	11
A.3.5. Rendiment	12
A.3.6. Piquelatge i despiquelatge	12
A.3.7. Desgreixatge	13
A.3.8. Adobament	13
A.3.9. Processos d'acabat	14
A.3.9.1. Escorriment	15
A.3.9.2. Rebaixatge	15
A.3.9.3. Neutralització	15
A.3.9.4. Readobament	16
A.3.9.5. Tintura	16
A.3.9.6. Greixatge	17
A.3.9.7. Assecatge	17
A.3.9.8. Operacions mecàniques	17
A.3.9.9. Acabat final	18
<b>A.4. CONCLUSIONS</b>	<b>19</b>
<b>A.5. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>21</b>
A.5.1. Referències bibliogràfiques	21
A.5.2. Bibliografia complementària	21





## A.1. Glossari

Col·lecció de mots relacionats amb el món de l'adoberia i explicació del seu significat:

<b>adob</b>	Conjunt de les operacions d'adobar pells.
<b>adobar</b>	Donar a les pells o els cuirs el tractament o els tractaments adequats per tal de transformar-los en una matèria que, a més de no ésser putrescible, posseeixi les propietats i l'aspecte necessaris per a l'aplicació pràctica a què vagin destinats.
<b>adobament</b>	Adobatge.
<b>adobatge</b>	En l'adob de les pells, procés d'estabilització del col·lagen.
<b>adoberia</b>	Establiment destinat a adobar pells.
<b>col·lagen</b>	Escleroproteïna animal que és el principal component del teixit conjuntiu, on forma un conjunt d'estructures (fibres col·làgenes) i de substància amorfa (substància col·làgena).
<b>cuir</b>	Pell adobada, caracteritzada pel gruix o la seva duresa, o bé pell en brut sense adobar, de bestiar gros. <i>Cuir artificial, sintètic. Cuir natural.</i>
<b>cuïro</b>	Cuir.
<b>derma</b>	Capa inferior de la pell, de la qual constitueix la part més important i el substrat d'on l'epidermis i els annexos cutanis obtenen el nodriment.
<b>desgreixar</b>	Netejar de greix.
<b>desgreixatge</b>	Operació de desgreixar les pells a fi d'evitar una absorció irregular de l'adob i un acabat poc homogeni.
<b>despiquelatge</b>	Procés que consisteix en fer augmentar el pH de la pell que prèviament havia estat piquelada.
<b>epidermis</b>	Capa exterior de la pell, situada damunt el derma, que cobreix tota la superfície de l'organisme.
<b>llana</b>	Pèl de les ovelles.



<b>napa</b>	Pell d'ovella, cabra o boví, generalment adobada amb sals de crom, tenyida amb penetració completa del colorant, de plena flor, suau i sense dividir.
<b>ovella</b>	Mare del xai.
<b>pell</b>	Pell d'un animal separada del cos destinada a ésser emprada en guanteria, en confecció, en pellisseria i, com a pell fina, en sabateria; les altres pells són anomenades <i>cuir</i> .
<b>pell adobada</b>	Pell que ha estat sotmesa a un procés d'adob.
<b>pell de tripa</b>	Pell que passa o ha acabat de passar pel procés de ribera i és a punt d'ésser adobada.
<b>pell en brut</b>	Pell que, després d'escorxat l'animal, ha estat sotmesa només a un tractament de conservació abans d'ésser treballada en l'adoberia.
<b>piquelatge</b>	Procés pel qual es redueix el pH de les pells, amb la finalitat de conservar-les durant setmanes o mesos.
<b>rendent</b>	Producte a base d'enzims, obtingut generalment del pàncrees dels mamífers, emprat com a agent actiu en el rendiment de les pells.
<b>rendiment</b>	Operació a la qual són sotmeses les pells per tal d'eliminar-ne la matèria proteica interfibril·lar i la calç que encara contenen en el derma per conferir-los així una flexibilitat que faciliti l'adob i fer-les més fines, més llises, més netes pel costat de flor i més suaus al tacte.
<b>ribera</b>	Secció o sala d'una adoberia (la primera on són tractades i treballades les pells) dins la qual passa aigua corrent.



## A.2. Introducció

La transformació de la pell d'un animal en el cuir que coneix el consumidor en forma de sabates, jaquetes, etc., implica la realització d'una sèrie de processos físics, químics i mecànics que conformen el tractament complet de la pell.

La majoria d'operacions a les quals se sotmet la pell es coneixen amb el nom d'operacions de ribera, degut a la permanent i necessària presència d'aigua en tots ells. Aquestes són l'eliminació del pèl, l'eliminació de la carn, el desencalçament, el rendiment, el piquelatge i el despiquelatge, el desgreixatge, l'adobament i molts dels processos d'acabat de les pells.

Segons el tipus de pell (bovina, porcina o ovina) i l'article final desitjat, la pell se sotmet o no a totes les operacions de ribera. Per exemple, si el producte desitjat és una catifa (amb pèl), el procés d'eliminació del pèl no té lloc. De la mateixa manera, també pot variar la intensitat amb la qual s'aplica cadascun dels processos. Per exemple, el desgreixatge d'una pell bovina és molt menor que el d'una pell ovina, ja que el percentatge de greix natural que conté també ho és.

La indústria adobera actual és una indústria poc evolucionada en el sentit que moltes de les operacions es realitzen encara avui en dia d'una forma manual i rudimentària. Aquest fet, entre d'altres, ha provocat que moltes empreses del sector adober català hagin deslocalitzat gran part de la seva producció a països en vies de desenvolupament, com Brasil, Nigèria, Grècia i, sobretot, Xina.

L'annex A presenta un resum del tractament complet de la pell que actualment es realitza en una indústria adobera, basant-se en el cas concret de l'empresa Santiago Fatjó, S. L. [2], una de les poques empreses de la comarca d'Osona que no han tancat la seva secció de ribera. L'empresa en qüestió adoba pells de xai, ovella i cabra, majoritàriament. Del total de la seva producció, un 90% de les pells són tractades només fins al procés de piquelatge, ja que els corresponents clients així ho demanen. El 10% restant són també desgreixades i adobades. Aquest fet torna a demostrar que molts dels processos d'adob de les pells es duen a terme sovint en d'altres indrets, degut a la manualitat de les operacions i l'abaratiment dels costos de mà d'obra en països en vies de desenvolupament.

Mitjançant aquest document es pretén situar el lector en el món de l'adoberia actual, així com definir les operacions principals a les quals se sotmet la pell abans i després del desgreixatge, que és el procés en el qual s'emmarca el projecte.





## A.3. Tractament complet de la pell

### A.3.1. Assecat i salat

La pell crua és assecada i salada perquè es conservi durant setmanes o mesos sense fer-se malbé. Tant el procés d'assecat com el de salat tenen la finalitat d'evitar la proliferació de bacteris en la pell. Tots dos procediments, a més, persegueixen la deshidratació de la pell i s'ajuden de bactericides.

El procés d'assecat consisteix en assecar la pell una vegada sacrificat l'animal i separada la pell de la resta del cos. És el primer pas per a la conservació temporal de la pell en brut.

El procés de salat implica estendre la sal en gra, en la superfície del costat de la carn, i deixar-la actuar el temps necessari per a dissoldre's i difondre's cap a l'interior. És convenient salar la pell en un termini màxim de quatre hores després de ser desossada. A més, és recomanable utilitzar sal nova per a cada lot de pells, ja que la sal reutilitzada pot estar contaminada per bacteris i disminuiria el nivell de conservació de la pell. L'equilibri s'assoleix al cap d'uns 30 dies aproximadament, moment a partir del qual les pells es conserven en bones condicions almenys durant sis mesos.

En la figura A.1 s'observa una il·lustració del procés de salat de la pell, que en l'actualitat encara es realitza majoritàriament de forma manual.



Fig. A.1 – Procés de salat de la pell [1]



### A.3.2. Eliminació del pèl

Pròpiament dit, el primer tractament de la pell és l'eliminació del pèl, ja que l'assecat i el salat són considerats més aviat procediments de conservació. Els objectius principals d'aquest procés són: treure de la pell el pèl o la llana i l'epidermis, afavorir un inflament que provoqui un afluixament de l'estructura reticular de la pell i augmentar el gruix de la pell per a poder ser descarnada més fàcilment.

Les pells, remullades per tal que recuperin el seu estat d'inflament natural, són tractades amb productes químics depilatoris, que penetren en la pell gràcies a l'acció mecànica d'unes pales que remouen la dissolució.

Entre els productes depilatoris que s'utilitzen, els més importants són el sulfur de sodi, el sulfhidrat de sodi, l'hidròxid de calci, l'hidròxid de sodi i diverses amines. Degut al seu caràcter reductor, trenquen els ponts disulfur de la queratina (proteïna del pèl) i, per tant, faciliten l'eliminació del pèl de la pell.

Una vegada acabat el procés depilatori, les pells es renten amb aigua i hidròxid càlcic, que trenca els ponts d'hidrogen de les fibres de col·lagen, afluixant l'estructura fibrosa de la pell.

### A.3.3. Eliminació de la carn

El procés d'eliminació de la carn consisteix en rentar la cara interior de la pell de restes de carn i greix que hi puguin haver quedat. Normalment s'utilitza una màquina de descarnar, que consisteix en dos cilindres que giren en sentits contraris, entremig dels quals es fa passar la pell (figura A.2).



Fig. A.2 – Màquina de descarnar [1]





No obstant, en alguns casos és encara un treballador qui s'encarrega manualment de dur a terme aquesta operació (figura A.3).



Fig. A.3 – Descarnat manual [1]

### A.3.4. Desencalcinament

Una vegada la pell està descarnada, té lloc el procés de desencalcinament, és a dir, de retirada de la calç. L'eliminació de la calç de la pell és necessària per tal d'evitar problemes d'absorció en l'adobatge posterior i defectes en el producte final, com ara l'aparició de taques. El procés de desencalcinament també permet el desinflatament de la pell.

La calç es troba en la pell de diferents maneres: combinada amb la mateixa pell, dissolta en els líquids que ocupen els espais interfibril·lars, dipositada en forma de fangs sobre les fibres o com a sabons càlcics formats per la saponificació dels greixos.

La major part de la calç és eliminada per un rentat amb aigua, mitjançant l'acció d'àcids dèbils, sals amoniacals (sulfat d'amoni o clorur d'amoni) o sals àcides (bisulfat de sodi). Aquesta operació s'efectua normalment a un pH entre 8 i 9 i a una temperatura d'uns 35 °C, tant per a contribuir a la solubilització com perquè el bany sigui adient per a aprofitar-lo en el següent procés: el rendiment.

El desencalcinament es realitza en un bombo i, segons l'article final que es desitgi, es desencalcina totalment (articles tous) o parcialment (articles durs).



### **A.3.5. Rendiment**

El procés de rendiment consisteix en eliminar, mitjançant uns determinats sistemes enzimàtics, la matèria orgànica que encara hagi pogut quedar en la pell. A més, mitjançant el procés de rendiment s'acaba de desinflar completament la pell i s'elimina una petita part del greix natural de l'animal.

Les variables temps, efecte mecànic, quantitat i concentració del rendent, temperatura del bany i pH permeten controlar el grau d'intensitat d'un rendent. Com més suau, lleuger i caigut hagi de ser el cuir final, més intens haurà de ser el procés de rendiment, sovint també anomenat purga.

Un cop finalitzat el rendiment i abans de passar a la següent operació, es renten les pells amb aigua freda per tal d'aturar l'acció dels enzims.

### **A.3.6. Piquelatge i despiquelatge**

La pell rendida se sotmet al procés de piquelatge, que consisteix en fer disminuir el pH de la pell amb la finalitat de poder-la conservar durant setmanes o mesos abans de ser adobada. A més, aquesta operació impedeix definitivament l'acció dels enzims del rendiment. Tant el procés de rendiment com el de piquelatge tenen lloc en bombos dotats d'agitació mecànica.

Per a piquelar la pell s'utilitza normalment àcid sulfúric en dissolució, tot i que també són habituals les dissolucions d'àcid fòrmic o clorur sòdic. La quantitat de producte i la duració del procés marquen les diferències entre cada tipus de piquelatge, que ve determinat per l'adobatge posterior de la pell.

La pell piquelada es guarda fins que es vol adobar. Llavors cal despiquelar-la i desgreixar-la, ja que si no es fessin aquests dos passos intermedis l'adobament de la pell no sortiria bé. Despiquelar la pell significa tornar-li a fer augmentar el pH fins a valors de 6 – 7.

El procés de despiquelatge consisteix en posar la pell en un bany de formiat i, de mica en mica, anar-hi afegint bicarbonat, que fa augmentar el pH. El bany de formiat actua de dissolució tampó, és a dir, serveix per esmorteir l'efecte del bicarbonat i evitar que la pell s'esquinci o es faci malbé.



### **A.3.7. Desgreixatge**

L'operació de desgreixatge es realitza sempre sobre pells ovines i porcines, que contenen entre un 10 i un 30% de greix natural sobre el pes sec de la pell. En pells bovines, que contenen entre un 2 i un 3% de greix, la major part s'elimina en altres operacions de ribera i no és necessari desgreixar-les.

El greix natural de la pell pot provocar una menor penetració dels productes d'adob, taques fosques en la pell i altres defectes no desitjables que perjudiquen el resultat final del procés. És per aquest motiu que s'ha d'eliminar, en un elevat percentatge, el greix natural de la pell.

Actualment, el desgreixatge de la pell es realitza a base de sistemes aquosos d'aigua i tensioactius en un bombo amb agitació. Els tensioactius utilitzats solen ser oxietilenats o carboxilats, amb cadenes base de nonilfenols o alcohols grassos.

En el cas de pells ovines amb un elevat contingut en greix, sovint no n'hi ha prou amb l'ús de tensioactius i cal recórrer a l'ajuda de dissolvents.

Cal tenir en compte que no tota la pell conté la mateixa quantitat de greix i que, en una mateixa pell, hi ha zones amb més greix que altres. El contingut en greix de la pell depèn, entre d'altres factors, del país d'origen de l'animal. Les pells provinents de països nòrdics contenen grans quantitats de greix, mentre que les pells provinents de països africans gairebé no en contenen. Aquest fet es deu a la directa relació que hi ha entre el país d'origen i l'alimentació que reben els animals.

També cal considerar que, durant el temps en què la pell és conservada piquelada en un magatzem, va perdent el greix per evaporació i va recuperant el pH a poc a poc.

### **A.3.8. Adobament**

L'adobament de la pell té com a objectiu principal estabilitzar el col·lagen respecte als fenòmens hidrolítics causats per l'aigua o els enzims, a més de donar a la pell una resistència a la temperatura superior a la que té en estat natural.

Una altra finalitat de l'adobament, també anomenat adobatge, és la creació d'un suport adient per tal que les operacions posteriors tinguin l'efecte que els correspon, obtenint així una pell acabada apta per al consum, més o menys tova, flexible, etc., i amb les característiques físiques necessàries.



L'adobament de la pell, que té lloc després del procés de desgreixatge, es duu a terme habitualment mitjançant l'addició de crom a la pell. Per a fixar correctament el crom en la pell s'afegeix una mica de bicarbonat en el bombo on té lloc l'operació. El procés pot durar entre 6 i 8 hores, durant les quals s'escalfa progressivament el bany per tal d'afavorir la reacció entre el crom i el col·lagen. Una vegada s'acaba el procés, es deixen reposar les pells apilades de 24 a 48 hores abans de continuar el tractament. Aquest és el tractament que rep la pell a l'empresa Santiago Fatjó, S. L. [2].

No obstant, també existeixen altres tècniques d'adobament [3], com ara l'adobament amb extractes vegetals o amb altres metalls diferents del crom (alumini, titani, zirconi, etc.). L'adobament amb sals d'alumini, zirconi, ferro i titani es regeix per les mateixes variables i es realitza de manera semblant a l'adobament amb sals de crom. Pel què fa a l'adobament amb extractes vegetals, la quantitat d'extracte varia en funció de l'article final, ja que com més dur hagi de ser l'article més extracte cal afegir-hi.

En la figura A.4 s'observa una il·lustració del procés d'adobament de la pell mitjançant sals de crom (procés més utilitzat en l'actualitat), que es realitza en bombos dotats d'agitació mecànica.



Fig. A.4 – Bombos d'adobament de pells [1]

### A.3.9. Processos d'acabat

Els processos d'acabat de les pells són molt diversos en funció de l'article final desitjat: tinció, neutralització, assecatge, estovament, readobament, etc. Alguns d'aquests tractaments finals més significatius es detallen a continuació.



### A.3.9.1. Escorriment

L'escorriment (figura A.5) consisteix en fer passar el cuir entre dos cilindres rodejats de feltre que pressionen la pell provocant la sortida del bany residual d'adobament situat entre les fibres. La humitat del cuir escorregut és aproximadament d'un 60%.

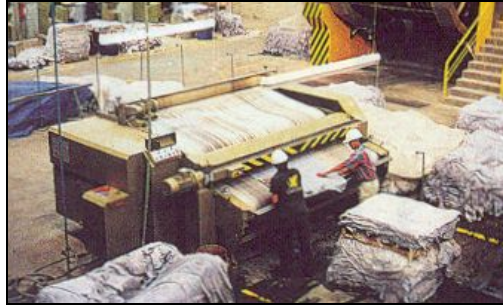


Fig. A.5 – Escorriment dels cuirs [1]

### A.3.9.2. Rebaixatge

El rebaixatge consisteix en fer passar la pell entre dos cilindres mecànics, dels quals un és llis, mentre que l'altre té fulles en forma de "V" que tallen, traient encenalls del cuir. Mitjançant aquesta operació es pot regular i igualar la diferència de gruix d'una part a una altra del mateix cuir o d'un cuir a un altre.

### A.3.9.3. Neutralització

Una vegada s'han rebaixat les pells, se sotmeten a una sèrie d'operacions que fan variar considerablement el seu aspecte final en propietats com ara el tacte, la suavitat, etc.

En la majoria de casos l'operació posterior al rebaixatge és la neutralització, que busca l'eliminació de les rebaixadures, sals, sals de crom no fixades, àcids forts que conté el cuir, etc. Aquesta eliminació és molt important, ja que en cas contrari la resistència final del producte se'n ressenteix.

La neutralització consisteix en un tractament dels cuirs amb aigua i sals alcalines. Les sals més utilitzades són el bicarbonat sòdic o amònic, el formiat sòdic o càlcic i el carbonat sòdic. Cal efectuar un rentat posterior amb aigua per a eliminar les sals formades en el procés.



#### A.3.9.4. Readobament

En aquesta operació s'introdueixen diferents substàncies en el cuir ja adobat. Aquestes substàncies solen tenir un caràcter adobador per sí mateixes. És per aquest motiu que, mitjançant el seu ús, s'intenta modificar certes propietats del cuir, com ara el tacte o la fermesa, en funció de l'article final desitjat.

Els productes readobadors més utilitzats en cuirs adobats al crom són:

- Sals de crom més bàsiques que les utilitzades en l'adobament, que comporten una fixació major del crom en la pell. Amb aquest readobament s'aconsegueixen cuirs molt tous.
- Sals d'alumini basificades, normalment sulfats o clorurs d'alumini que milloren la plenitud i la solidesa en les tintures.

#### A.3.9.5. Tintura

L'operació de tintura serveix per a canviar el color que té el cuir degut als productes adobadors. El color obtingut després de la tintura no és mai el definitiu, ja que és modificat lleugerament en els processos d'acabat posteriors, tot i que s'intenta que sigui el més semblant possible al final.

És molt important que el colorant quedi ben fixat en el cuir. Aquesta fixació depèn dels productes adobadors incorporats al cuir, ja que, en general, és més fàcil fixar un mateix colorant en un cuir adobat al crom que en un cuir adobat al vegetal.

Els colorants més utilitzats en el món de l'adoberia són els següents:

- Colorants àcids. Són aniònics, de molècula petita i tenen una molt bona penetració.
- Colorants directes. Són aniònics, de molècula més gran que els colorants àcids i tenen un bon poder cobrent.
- Colorants bàsics. Són catiònics i s'utilitzen principalment per a remuntar cuirs tenyits anteriorment amb colorants aniònics.
- Colorants de complex metàl·lic. Són aniònics i contenen un metall en la seva molècula. Permeten obtenir una gran regularitat i una bona fixació, però són molt cars.



### **A.3.9.6. Greixatge**

En aquesta operació es lubriquen les fibres del cuir amb l'objectiu d'obtenir una pell que no es trenqui en assecar-se i que presenti una flexibilitat i un tacte adients.

El greixatge es duu a terme en un bombo on s'addicionen els greixos (que poden ser d'origen animal, vegetal, mineral o sintètic), prèviament emulsionats amb aigua calenta.

Després del greixatge es deixen reposar els cuirs com a mínim durant una nit, estirats sobre un cavallet o una pala, per tal que s'escorrin i augmenti la fixació de colorants i greixos.

### **A.3.9.7. Assecatge**

La funció de l'operació d'assecatge és evaporar l'aigua que contenen les pells. Aquesta operació influeix considerablement en les característiques que presenten els cuirs acabats. Es distingeixen dues formes d'assecatge: sense sotmetre el cuir a tensió o bé estirant-lo.

És important controlar la humitat final dels cuirs. Per això es deixen reposar, una vegada assecats, en un ambient amb la humitat adequada durant unes 48 hores.

### **A.3.9.8. Operacions mecàniques**

Existeixen una sèrie d'operacions mecàniques, que poden variar en ordre i quantitat segons el producte final desitjat:

- Condicionat. Es dona més humitat al cuir.
- Estovament. S'estova el cuir.
- Retallat. S'eliminen del cuir les parts arrugades i amb defectes.
- Esmerilat. S'esmerila el cuir, generalment per a dissimular defectes.
- Desempolsat. Es treu la pols del cuir procedent del procés d'esmerilat.



### **A.3.9.9. Acabat final**

S'entén per acabat final de la pell el conjunt d'operacions basades en el tractament superficial del cuir per a donar-li un aspecte final amb el qual és comercialitzat:

- Planxat. Per a obtenir un cuir llis i intensificar el color.
- Setinat. Per a fer brillar el cuir.
- Abrillantat. Per a allisar el cuir i augmentar la seva brillantor.
- Polit. Per a polir el cuir.
- Cilindrat. Per a donar compacitat al cuir.





## A.4. Conclusions

A partir de la visió general realitzada de l'actual tractament complet de la pell, es poden extreure les conclusions següents:

- El tractament complet de la pell consta d'una gran varietat d'operacions, combinables entre elles en ordre, intensitat, durada, quantitat de producte, omissió d'alguna operació, etc., en funció de l'article final desitjat.
- La majoria de les operacions a les quals se sotmet la pell es duen a terme de forma manual i en recipients com ara molinets, bombos o tines, habitualment fabricats de fusta o, en alguns casos, de polièster i fibra de vidre.
- La majoria dels processos actuals de tractament de la pell requereixen la utilització d'aigua (operacions de ribera), fet que planteja la necessitat de trobar alternatives més sostenibles, ja que l'aigua és un bé escàs i cada dia se'n restringeix i penalitza més el seu consum.
- El desgreixatge és una d'aquestes operacions de ribera i, per tant, l'estudi d'una tecnologia alternativa com la que es planteja en el projecte, substituint l'aigua per un gas dens com a solvent del procés, és interessant i esperançador des de diversos punts de vista: mediambiental, social, cultural, etc.

És per aquests motius que la millora del procés de desgreixatge que planteja el projecte, dins del tractament complet de la pell, significaria un bon començament per a l'adaptació del món de l'adoberia en el camp de les tecnologies sostenibles.

El resum del tractament complet de la pell presentat en aquest annex ha servit per a situar el lector en la realitat actual de la indústria adobera, una de les indústries menys modernitzades tecnològicament i, alhora, amb una problemàtica mediambiental més gran.





## A.5. Bibliografia

### A.5.1. Referències bibliogràfiques

- [1] CUERONET. Comunitat de la indústria del cuir a l'Amèrica Llatina. Tècnica del cuir.  
[<http://www.cueronet.com/tecnicacuero.htm>, 16 d'octubre de 2006].
- [2] FATJÓ, SANTIAGO. Comunicació personal. Santiago Fatjó, S. L., Polígon Industrial Malloles, Sant Llorenç Desmunts, A 18, 08500 Vic, juny – juliol de 2006.
- [3] MORERA, J. M. *Química tècnica de curtició*. Igualada, Edicions UPC (Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica d'Igualada, Escola Superior d'Adoberia d'Igualada), 1996, p. 1-23, 75-121, 141-265.

### A.5.2. Bibliografia complementària

- [4] SOLER, J. *Procesos de curtidos*. Igualada, Edicions UPC (Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica d'Igualada, Escola Superior d'Adoberia d'Igualada), 1996, p. 1-20, 65-82.
- [5] SUNYER, J. *La crisi de la indústria adobera afecta ara la comarca d'Osona*. Diari Avui, Economia, 30 de maig de 2005.  
[<http://www.avui.cat/avui/diari/05/mai/30/sec/economia.pdf>, 18 d'octubre de 2006].



